

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Lyžařské středisko v Krušetnici

The ski resort in Krušetnice

Student:

Bc. Tomáš Bodorík

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Bodorík**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství

Téma: **Lyžařské středisko v Krušetnici**
The ski resort in Krušetnice

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projektová dokumentace pro provádění stavby - stavební část podle přiložené studie (M 1:100).

Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50)

- základy (M 1:50)

- střecha (M 1:50)

- řezy (M 1:50)

- pohledy (M 1:50/1:100)

- situace (M 1:500/1:1000)

- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10)

- stropy (M 1:50)

- výpisy prvků

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011)

c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).

Seznam doporučené odborné literatury:

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJCKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických

předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540. Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2013)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky (2010)

další ČSN a jiné příslušné předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu. [1]

V Ostravě dne 29.11.2019

.....

Bc. Tomáš Bodorík

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo. [1]
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3) [1]
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO. [1]
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona. [1]
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše). [1]
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby. [1]

V Ostravě dne 29.11.2019

.....
Bc. Tomáš Bodorík

Anotácia diplomovej práce

Téma: Lyžařské středisko v Krušetnici

Autor: Bc. Tomáš Bodorík

Vedúci diplomovej práce: Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Počet strán: 67

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavebná, Katedra pozemného staviteľstva.

Obsahom tejto diplomovej práce je spracovať projektovú dokumentáciu dvojpodlažného objektu, ktorý bude slúžiť pre stravovanie, nákup a servis pre návštevníkov lyžiarskeho strediska. Objekt sa bude nachádzať v Krušetnici na parcely č. 20703, katastrálne územie Námestovo.

Súčasťou diplomovej práce je projektová dokumentácia pre stavebné povolenie podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentácii stavieb [2], tepelnotechnické posúdenie obvodových konštrukcií, energetický štítok obálky budovy a statický výpočet zvoleného konštrukčného prvku.

Kľúčové slová: Prefabrikovaný železobetónový skelet; Spiroll; Porotherm; Dryfix; Reštaurácia; Servis.

Annotation of Diploma Thesis

Theme: The ski resort in Krušetnice

Author: Bc. Tomáš Bodorík

Supervisor: Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Number of Pages: 67

VSB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Construction.

The content of this thesis is to process project documentation of a two-storey building that will serve for catering, shopping and service for ski resort visitors. The building will be located in Krušetnice on plot no. 20703, cadastral territory Námestovo.

Part of the thesis is projekt documentation for building permit according to Decree no. 499/2006 Coll. on building documentation [2], thermal-technical assessment of perimeter structures, energy label of building envelope and static calculation of selected structural element.

Keywords: Prefabricated reinforced concrete skeleton; Spiroll; Porothem; Dryfix; Restaurant; Service.

Obsah

1. Úvod.....	10
1. Časť pre pozemné staviteľstvo.....	13
A. Sprievodná správa[2].....	14
A.1 Identifikačné údaje[2].....	14
A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia[2]	15
A. 3 Zoznam vstupných podkladov[2]	15
C. Situačné výkresy[2]	16
C.1 Situačný výkres širších vzťahov[2]	16
C.2 Celkový situačný výkres stavby[2].....	16
C.3 Koordináčna situácia[2].....	16
C.4 Špeciálny situačný výkres[2]	18
D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení[2]	19
D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu[2].....	19
D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení[2]	30
2. Tepelno-technické posúdenie obvodových konštrukcií	31
A. Posúdenie vybraných obvodových konštrukcií	32
A.1 Posúdenie obvodovej steny na objekte.....	32
A.2 Posúdenie plochej strechy na objekte.....	34
A.3 Posúdenie podlahy nad terénom v 1.PP	36
3. Energetický štítok obálky budovy.....	38
4. Statický výpočet	49
A.1 Výpočet železobetónového prievlaku nad 1.NP.....	50
A.1.1 Výpočet stáleho zaťaženia.....	50
A.1.2 Zaťaženie snehom	50
A.1.3 Zaťaženie vetrom.....	51
A.1.4 Výpočet úžitného zaťaženia	52
A.2 Schéma nosníka	53
A.3 Vnútorne sily	53
A.3.1 Posúvajúce sily	53
A.3.2 Ohybové momenty	53
A.4 Vstupné hodnoty.....	54
A.5 Výpočet	55
A.5.1 Výpočet hornej výstuže	55
A.5.2 Výpočet spodnej výstuže.....	57

A.5.3 Šmyk.....	59
5. Záver.....	62
6. Zoznam použitých zdrojov.....	64
7. Zoznam obrázkov.....	65
8. Zoznam tabuliek.....	66
9. Zoznam výkresov	67

Zoznam použitého značenia

B.p.v.	Balt po vyrovnaní
C30/37	pevnostná trieda betónu
ČSN	Česká technická norma
č.p.	číslo parcele
č.	číslo
DN	svetlý prierez
EPS	polystyrén expandovaný
ext.	exterier
hr.	hrúbka
kci.	konštrukcia
ks	kus
kg	kilogram
kg/m	kilogram na meter
kg/m ²	kilogram na meter štvorcový
kg/m ³	kilogram na meter kubický
lep.	lepidlo
m	meter
m ²	meter štvorcový
m ³	meter kubický
m/s	metrova za sekundu
m.n.m	metrova nad morom
mm	milimeter
min	minimum
max	maximum
NP	nadzemné podlažie
par.č.	parcels číslo
PD	projektová dokumentácia
PE	polystyrén

PP	podzemné podlažie
PVC	polyvinylchlorid
Sb.	Sbírka zákonov
SDK	sadrokartón
SO	stavebný objekt
tep.	tepelná
TI	tepelná izolácia
TUV	teplá úžitková voda
U	súčiniteľ prestupu tepla
ul.	ulica
vid.	vidieť
XPS	Extrudovaný polystyrén
ŽB	železo betón

1. Úvod

V tejto diplomovej práci budem spracovávať dokumentáciu pre prevedenie stavby, reštaurácia, obchod a servis pre lyžiarske stredisko v Krušetnici, podľa stavebného zákona č. 183/2006 [3], v platnom znení vyhlášky č.405/2017Sb., ktorú mení vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentácii stavieb [2].

V diplomovej práci budem, vypracovávať textovú časť, výkresovú časť. Súčasťou práce je tepelne technické posúdenie obvodových konštrukcií, štítok obálky budovy a statický výpočet prefabrikovaného železobetónového prievlaku.

Objekt pre lyžiarske stredisko sa bude nachádzať v Krušetnici. Objekt má jedno suteréne podlažie a jedno nadzemné podlažie. V suteréne sa nachádzajú garáže a obchod so servisom pre lyže. Na prvom nadzemnom podlaží sa nachádza reštaurácia a kuchyňa so skladmi. Nosnú časť budovy tvorí prefabrikovaný železobetónový skelet so stĺpmi priemeru 380x380 mm na, ktoré sú položené prievlaky a stužidlá. Základy sú navrhnuté, ako železobetónové prefabrikované pätky. Vodorovnú konštrukciu stropu tvoria Spiroll panely. Výplňové murivo tvoria Porootherm tvárnice hr. 380mm na penu Dryfix. Strecha plochá jednoplášťová.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



1. Časť pre pozemné stavitel'stvo

Študent:

Bc. Tomáš Bodorík

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marek Jašek, PhD.

Ostrava 2019

A. Sprievodná správa[2]

A.1 Identifikačné údaje[2]

A.1.1 Údaje o stavbe[2]

a) názov stavby[2]

Reštaurácia pre lyžiarske stredisko v obci Krušetnica

b) miesto stavby[2]

Adresa:	Krušetnica 238
Katastrálne územie:	Námestovo
Parcelné číslo:	20703
Účel stavby:	stravovanie, obchod, služby
Charakter stavby:	novostavba

c) predmet dokumentácie[2]

Obsahom projektovej dokumentácie a zámerom stavebníka je výstavba objektu pre lyžiarske stredisko. Jedná sa o jednopodlažný objekt, ktorý je podpivničený a zastrešený jednoplášťovou plochou strechou. Zastavaná plocha objektu je 712,8m². Na 1.PP sa nachádzajú garáže, technické miestnosti, obchod a servis lyží. Na 1.NP sa nachádza reštaurácia, kuchyňa, sklady, miestnosti pre zamestnancov a WC pre návštevníkov.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi[2]

Meno:	Roman Florek
Adresa:	Krušetnica 182, Námestovo 029 54
Telefón:	+421 907 212 503
e-mail:	roman.florek@gmail.com

A.1.3 Údaje o spracovateľovi spoločnej dokumentácie[2]

Meno:	Bc. Tomáš Bodorík
Adresa:	Krušetnica 251, Námestovo 029 54
Telefón:	+421 908 775 001
e-mail:	tomas.bodorik@gmail.com

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia[2]

Objekty:	SO 01	Objekt pre lyžiarske stredisko
	SO02	Prípojka kanalizácie
	SO 03	Prípojka elektrického vedenia
	SO 04	Prípojka vody
	SO 05	Teréne úpravy
	SO 06	Spevnené plochy

A. 3 Zoznam vstupných podkladov[2]

- list vlastníctva
- výškové zameranie pozemku
- vypracovaná projektová dokumentácia
- konzultácie, ktoré boli poskytované pri vypracovaní projektovej dokumentácie
- inžiniersko-geologický prieskum nebol realizovaný
- Zákon č. 499/2006 Sb. [1]
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. [4]
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. [5]

C. Situačné výkresy[2]

C.1 Situačný výkres širších vzťahov[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

C.2 Celkový situačný výkres stavby[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

C.3 Koordinačná situácia[2]

a) mierka 1:200 až 1:1000, u rozsiahlych stavieb 1:2000 alebo 1:5000, u zmeny stavby, ktorá je kultúrnou pamiatkou, u stavby v pamiatkovej rezervácii alebo v pamiatkovej zóne v mierke 1:200[2]

Výkres je vytvorený v mierke 1:250, vid'. „výkres Situácia“.

b) stávajúce stavby, dopravná a technická infraštruktúra[2]

Na p.č. 20702 sa nachádza lanová dráha, na p.č. 20705 sa nachádza lyžiarsky pás a na p.č. 20706 sa nenachádza žiadna budova. Komunikácia je na p.č. 20704.

c) hranice pozemku, parcelné čísla[2]

Objekt bude postavený na p.č. 20703 a táto parcela susedí s parcelami 20702, 20705, 20706 a s parcelou č. 20704 na ktorej je vedená komunikácia.

d) hranice riešeného územia[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

e) stávajúci výškopis a polohopis[2]

Objekt bude postavený v sklonitom teréne a bude zarezaný do terénu. $1.NP \pm 0,000 = 665,400$ m.n.m. B.p.v.

f) vyznačenie jednotlivých navrhnutých a odstraňovaných stavieb a technickej infraštruktúry[2]

Nie je potreba riešiť odstraňovanie stavieb ani technickej infraštruktúry.

g) Stanovenie nadmorskej výšky 1. Nadzemného podlažia u budov (+-0,000) a výšky upraveného terénu; maximálna výška stavieb[2]

$1.NP \pm 0,000 = 665,400$ m.n.m. B.p.v.

h) navrhované komunikácie a spevnené plochy, napojenie na dopravnú infraštruktúru[2]

Spevnené plochy budú napojené na miestnu komunikáciu na ul. Krušetnica.

i) riešenie vegetácie[2]

Vegetáciu je plánované vysadiť po dokončení terénnych úprav.

j) okótované odstupy stavieb[2]

vid'. „výkres Situácie“.

k) zakres novvej technickej infraštruktúry, napojenie stavby na technickú infraštruktúru[2]

vid'. „výkres Situácie“.

l) existujúce a navrhované ochranné a bezpečnostné pásma, pamiatkové rezervácie, pamiatkové zóny a pod.[2]

Na pozemku sa nenachádzajú ochranné, bezpečnostné ani pamiatkové pásma alebo pamiatkové rezervácie.

m) maximálne dočasné a trvalé zábery[2]

Zábery na pozemku investora pre potreby zariadenia staveniska.

n) vyznačenie geotechnických sond[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

o) geodetické údaje, určenie súradníc vytyčovacej siete[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

p) odstupové vzdialenosti vrátane vymedzenia požiarne nebezpečných priestorov, prístupové komunikácie a nástupné plochy pre požiarnu techniku a zdroje požiarnej vody[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

C.4 Špeciálny situačný výkres[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení[2]

D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu[2]

D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie[2]

a) Technická správa[2]

1. Základné informácie[2]

Jedná sa o novostavbu objektu pre lyžiarske stredisko na ul. Krušetnica. Účelom tejto stavby bude stravovanie a služby pre návštevníkov lyžiarskeho strediska.

Zastavaná plocha:	712,80 m ²
Obostavaný priestor:	7256,30 m ³
Počet miest na sedenie:	106 miest
Výška objektu:	5,60 m

2. Zásady architektonického, funkčného, dispozičného a výtvarného riešenia[2]

Stravovacie zariadenie v lyžiarskom stredisku bude osadené do terénu, kde zo západnej strany objektu bude vidieť dva podlažia. Projektová dokumentácia bola realizovaná a prispôbena požiadavkám investora. Objekt sa skladá zo suterénu, jedného nadzemného podlažia a je zastrešený jednoplášťovou nepochôdnou plochou strechou, ktorá je odvodnená tromi vpustami do vnútra dispozície. Strecha má rôzny sklon a rovnakú výšku pri atike. Atika je spádovaná smerom do vnútra spádom 6% a výška atiky od $\pm 0,000$ je +5,600 m. Pôdorys objektu je v tvare L s rozmermi 33,28x26,43 m. Jedna časť soklu bude z prírodného kameňa a druhá časť soklu bude silikátová omietka farby šedo bielej vid'. „výkres Pohľady“. Okná a dvere budú hliníkové farba antracit RAL 7016. Výplň okenných rámov bude tvoriť číre priehľadné trojsklo s výnimkou výplní, ktoré budú na záchodoch. Tieto výplne budú taktiež

trojsklo ale opatrené nepriehľadnou fóliou. Okná veľkých rozmerov budú kalené a budú opatrené žalúziami z vonkajšej strany. Klampiarske prvky, ako je oplechovanie atiky, vonkajšie parapety a iné budú z oceľového plechu farby hnedej RAL 8011. Chodníky budú zhotovené zo zámkovej dlažby a budú ohraničené obrubníkmi. Parkovacia plocha pre návštevníkov bude z asfaltu, ktorá bude od ostatných plôch oddelená obrubníkmi. Ostatné plochy budú zatravnené a bude na nich vysadená zeleň.

Na 1.PP sa nachádzajú garáže, technická miestnosť pre zasnežovanie, technická miestnosť, obchod s potrebami pre lyžiarov, požičovňa a servis lyží, sklad a miestnosti pre zamestnancov. Na 1.NP sa nachádza šatňa pre návštevníkov a WC ďalej samoobslužná reštaurácia je orientovaná na juh a západ, kuchyňa, sklady a miestnosti pre zamestnancov. Z východnej strany objektu sa nachádza vstup pre zamestnancov a vstup umožňujúci zásobovanie a odvoz odpadu. Hlavný vstup pre návštevníkov sa nachádza z južnej strany.

Stavebne technické riešenie stavby[2]

1. Vytýčenie stavby[2]

Stavbu príde vytýčiť geodet a určí nám hlavné body stavby, taktiež nám stavbu osadí do terénu.

2. Príprava územia a zemných prác[2]

Na parcely č. 20703 sa nenachádza žiadna budova, ktorá by musela byť pred realizáciou objektu zbúraná. Taktiež sa tu nenachádzajú žiadne stromy ani kríky. Ornica bude stiahnutá pod celým objektom plus o 10 metrov širšie, ako je objekt z dôvodu aby nedošlo k znehodnoteniu ornej pôdy. Ornica bude taktiež stiahnutá aj pod parkoviskom v hr. 250 mm. Sňatá ornica bude uložená na mieste určenom investorom a bude následne použitá po dokončení terénnych úprav. Z dôvodu, že objekt bude osadený v svažitom teréne bude sa musieť zrealizovať zárez do terénu pomocou rýpadla s hĺbkovou lopatou. Výkop bude pažený

záporovým pažením. Vykopaná zemina bude uložená na skládke. Následne budú vyvážané miesta, kde sa bude kopat' základová päťka. Základová škára bude dočistená a vyrovnaná ručne.

3. Základové konštrukcie[2]

Je tvorená z prefabrikovaných ŽB základových pätiiek. Základová škára musí byť v rovine preto pred vložením základovej päťky do výkopu sa bude vyrovnávať podklad pomocou podkladného betónu. Päťka bude dvojstupňová z betónu C30/37 o rozmeroch 1500x1500 mm spodný stupeň a 600x600 mm horný stupeň. Zo základovej päťky bude vyvedená čakacia výstuž. Základová päťka bude spojená so stĺpom pomocou „Čapkovho spoju“. Podkladný betón pod podlahu bude z betónu triedy C25/30 v hrúbke 150 mm a bude vystužený v hornej aj dolnej časti KARI sieťou 150/150/8.

4. Izolácia[2]

Izolácia bude realizovaná pod stĺpmi a pod výplňovým murivom neskôr bude táto izolácia spojená s izoláciou, ktorá bude natavená na celú plochu pôdorysu objektu. Podklad pod izoláciu bude čistý, bezprašný a napenetrovaný asfaltovým lakom. Zvislé steny v 1.PP budú izolované tam, kde sú zvislé steny v kontakte so zemínou. Hydroizolácia bude natavená a vytiahnutá 300 mm nad upravený terén. Typ hydroizolácie je GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL hr. 4 mm.

5. Zvislé nosné konštrukcie[2]

Zvislú konštrukciu tvoria prefabrikované ŽB stĺpy o rozmeroch 380x380 mm z betónu C30/37 a oceli B500 B. Osová vzdialenosť medzi stĺpmi je v pozdĺžnom smere 6,5 m a v priečnom smere 8,55 m.

6. Vodorovné nosné konštrukcie[2]

Prievlaky sú taktiež ŽB prefabrikované. Krajné prievlaky sú obdĺžnikového tvaru s výstupkom pre uloženie stropných panelov. Prievlaky z betónu C30/37 o rozmeroch 750x380 mm. Prievlaky v 1.NP sú užšie o 80 mm z dôvodu zabezpečenia tepelného mostu pri vložení žalúziového kaslíka vid' detail ext. žalúzie. Vonkajšie prievlaky slúžia aj ako nadokenný preklad. Vnútorne prievlaky sú tvaru T o rozmeroch 680x500 mm z betónu C30/37 a oceli B 500 B k tomuto prievlaku bude priložený statický výpočet vid' „časť Statický výpočet“.

Stropnú nosnú konštrukciu tvoria Spiroll panely hr. 250 mm z betónu C 45/55. Spolupôsobenie susedných panelov bude zaistené pomocou betónovej zálievky. Spiroll panely budú uložené na prievlaky do cementovej malty. Otvory pre kanalizáciu a vetranie budú realizované pomocou jadrovej vrtačky v priemere od 150 – 250 mm. Uloženie a rozmery panelov vid' výkres „Strop 1.PP a 1.NP“.

7. Schodište[2]

Schodište bude iba vonkajšie a bude sa nachádzať zo severnej aj južnej strany. Schodisko sa bude realizovať po zasypaní a zhutnení zeminy okolo objektu. Schodište bude zhotovené zo zámkovej dlažby hr. 60 mm a bude oddelené od terénu pomocou palisád. Pod zámkovou dlažbou sa bude nachádzať štrkový podsyp frakcie 4/8mm hr. 40 mm a pod podsypom bude zhutnený štrk frakcie 16/32 mm hr. 150 mm. Výška stupňa je 147,58 mm a šírka schodišťového stupňa je 300 mm.

8. Zvislé nenosné konštrukcie[2]

V 1.PP medzi stĺpmi po obvodě objektu budú privarené na oceľové uholníky ŽB prefabrikované steny. Steny budú z betónu C 30/37 a oceli B 500 B. Ako výplňové murivo bude použité murivo z brúsených tehál Porotherm 38 Kombi Profi Dryfix[5] rozmer 250x380x249 na penu Dryfix[5]. Vnútorne priečky budú murované z brúsených tehál Porotherm 25 rozmer 375x250x249 mm na penu Dryfix[5]. Ostatné priečky budú murované z brúsených tehál Porotherm 14 Profi Dryfix rozmer 500x140x249 mm na penu Dryfix[5]. Vnútorne preklady

nad otvormi budú realizované z prekladov Porotherm KPP 12[5]. V objekte budú realizované sadrokartónové pred steny. Hrúbka sadrokartónovej konštrukcie bude 80 mm.

9. Strešná konštrukcia[2]

Strešná konštrukcia, ktorá bude realizovaná na objekte pre lyžiarske stredisko bude jednoplášťová nepochôdna plochá strecha s rôznym spádom a rovnakej výške pri atike. Plochá strecha bude odvodnená do vnútra dispozície pomocou troch strešných vpustí TOPWET 160 DN 150 mm s integrovanou PVC manžetou a ochranným košom[6]. Na východnej strane objektu je umiestnený požiarny rebrík, ktorý umožňuje výstup na strechu. Fólia bude kotvená k nosnej konštrukcii.

Skladba strechy S1:

Fatrafol 810	2 mm
Geotextília	2 mm
Spádové klíny EPS 100	50 – 280 mm
EPS 100	200 mm
Parozábrana Glastek 40	4 mm
Spiroll panely	250 mm
Vzduchová medzera	485 mm
Zavesený SDK podhľad	15 mm

10. Konštrukcia podláh[2]

Skladby podláh boli navrhnuté a posúdené v programe Teplo.

Skladby podláh:

Skladba podlahy P1:

Epoxidový náter	
Leštený betón s výstužou	110 mm
Fólia PE	0,2 mm

Dekperimeter 200	150 mm
Hydroizolácia glastek 40	4 mm
Asfaltová penetrácia	
Vystužený podkladný betón	150 mm

Skladba podlahy P2:

Keramická dlažba	10 mm
Lepidlo	6 mm
Penetrácia	
Betónová mazanina	50 mm
Fólia PE	0,2 mm
Dekperimeter SD 150	200 mm
Hydroizolácia glastek 40	4 mm
Asfaltová penetrácia	
Vystužený podkladný betón	150 mm

Skladba podlahy P3:

Keramická dlažba	10 mm
Lepidlo	6mm
Penetrácia	
Anhydrit	50 mm
Fólia PE	0,2 mm
Dekperimeter SD 150	100 mm
Hydroizolácia glastek 40	4 mm
Asfaltová penetrácia	
Spiroll panely	250 mm
Vzduchová medzera	485 mm
Zavesený SDK podhľad	15 mm

Skladba podlahy SK1:

Zámková dlažba	60 mm
Štrkový podsyp frakcie 4/8	40 mm
Štrk frakcie 16/32	150 mm

11. Výplne otvorov[2]

Otvory pre okná a dvere budú vyplnené hliníkovými oknami vo farbe antracit RAL 7016. Okenné rámy a krídla budú vyplnené trojsklom. Veľkoformátové sklá budú kalené.

12. Úpravy povrchov stien a stropov[2]

Vnútorne povrchy stien sú opatrené vápennocementovou omietkou hr. 15 mm. Na tento povrch bude realizovaný náter v bielej farbe. V kuchyni a skladoch bude realizovaný keramický obklad v bielej farbe do výšky 2 m. Stropy sú opatrené buď vápennocementovou omietkou alebo SDK podhľadom.

Vonkajší povrch v 1.PP je zateplený styrodurom 2800 C v hrúbke 140 mm a ako finálna úprava je prírodný kameň nalepený na lepidlo CEMIX. Vonkajší povrch v 1.NP je zateplený polystyrénom EPS 70 F hr. 200 mm. Na polystyrén bude nanosené lepidlo CEMIX so skelnou tkaninou. Ako finálna úprava je minerálna omietka BAUMIT farby šedobielej RAL 9002.

Skladba obvodovej steny**Skladba steny S2:**

Omietka vápennocementová	15 mm
Porotherm TI Profi	380 mm
Lepidlo	5 mm
EPS 70 F	200 mm
Lep. + skelná tkanina	5 mm

Omietka minerálna	3 mm
-------------------	------

Skladba steny S3:

Omietka vápennocementová	15 mm
Prefabrikovaná ŽB stena	200 mm
Hydroizolácia Glastek 40	4 mm
Lepidlo	5 mm
Styrodur 2800 C	140 mm
Nopová fólia	1,5 mm

13. Tepelná izolácia[2]

V podlahe na 1.PP budú vložené tepelné izolácie DEKPERIMETER 200 v hrúbke 150mm. A DEKPERIMETER SD 150 v hrúbke 200 mm[7]. Tep. izolácia na 1.NP bude DEKPERIMETER SD 150 hr. 100 mm. Tepelná izolácia, ktorá bude nad oknom je XPS hrúbky 80 mm.

Zateplenie 1.PP bude realizované zo Styroduru 2800 C v hrúbke 140 mm. Zateplenie 1.NP bude realizované z polystyrénu EPS 70 F hrúbky 200 mm.

Polystyrén použitý na strechu bude EPS 100 hrúbky 200 mm a spádové klíny z polystyrénu EPS 100 hrúbky od 50 – 280mm.

14. Zvuková izolácia[2]

Zvuková izolácia z minerálnej vlny ISOVER bude použitá iba pri zvodoch zo strechy pre utlmenie hluku stekajúcej vody.

15. Podhl'ady[2]

Podhl'ady budú zhotovené zo sadrokartónových dosiek hrúbky 15 mm uchytené na pozinkované profily. Svetlá výška miestnosti bude 3500 mm.

16. Zámočnícke konštrukcie a práce[2]

Vid'. „výpis zámočníckych prvkov“.

17. Stolárske konštrukcie a práce[2]

Vid'. „výpis stolárskych prvkov“.

18. Klampiarske konštrukcie a práce[2]

Vid'. „výpis klampiarskych prvkov“.

19. Odvetrávanie[2]

Miestnosti sú vetrané pomocou okenných otvorov. V kuchyni bude namontované odsávanie. V miestnostiach, kde nie je zabezpečené vetranie pomocou okenných otvorov, bude realizovaná vzduchotechnika.

20. Zdravotechnika[2]

Vodovod

Vodovod je vedený v miestnej komunikácii. Na tento vodovod sa pripojíme pomocou navrtavacieho pásu HOD 515. Potrubie bude vedené do vodomernej šachty, kde bude zhotovená vodomerná sústava, ktorá bude umiestnená v nezámrznej hĺbke. Potrubie bude obsypané pieskom a z hornej strany bude vložená modrá fólia, ktorá bude upozorňovať na

vedené potrubie pod touto páskou. Potrubie do objektu bude vedené podľa výkresu „Situácia“. Vnútorne vodovodné potrubie bude obalené tepelnou izoláciou a bude z PVC materiálu.

Kanalizácia

Kanalizácia je taktiež vedená v miestnej komunikácii. Potrubie od prípojky je vedené do revíznej šachty. Kanalizačné potrubie vedené v zemi je priemeru 250 mm a materiálu PVC-U. Potrubie bude spádované od objektu v min. spáde 3%. Kanalizačné potrubie bude taktiež obsypané pieskom a na hornej strane bude vložená fólia. V revíznej šachte bude zriadená spätná klapka. Parkovisko bude odvodnené a potrubie vedené do splaškovej kanalizácie bude s lapačom olejov. Kanalizačné potrubie vedené z kuchyne bude napojené na lapač olejov.

21. Vykurovanie a ohrev TUV[2]

V technickej miestnosti budú uložené akumulčné zásobníky teplej vody, ktoré budú vyhrievané pomocou tepelného čerpadla vzduch-voda. Objekt bude vykurovaný v 1.PP pomocou radiátorov a v 1.NP pomocou podlahového kúrenia. Toto kúrenie bude taktiež slúžiť na ohrev TUV.

22. Elektroinštalácia[2]

Prípojku elektrického vedenia musí realizovať osoba na to poverená. Všetky elektroinštalácie budú vedené v chráničke. Vonkajšia elektroinštalácia vedená v chráničke bude v min. hĺbke 700 mm a bude obsypaná pieskom na vrchnej strane bude vložená výstražná červená fólia.

23. Teréne úpravy pril'ahlých plôch[2]

Chodníky a spevnené plochy zo zámkovej dlažby budú realizované až po zasypaní a postupnom hutnení zeminy okolo budovy, aby nedošlo k sadnutiu zámkovej dlažby. Chodníky okolo objektu budú v šírke 1500 mm a ohraničené betónovými obrubníkmi. Parkovacia plocha bude zrealizovaná z asfaltu a ohraničená betónovými obrubníkmi.

24. Vegetačné úpravy[2]

Plochy bez akejkoľvek úpravy budú zatrávnené a bude na nich vysadená zeleň. vid' „výkres situácia“.

b) Výkresová časť[2]

D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie[2]

a) Technická správa[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

b) Výkresová časť[2]

vid'. „výkres výstuže“

c) Statické posúdenie[2]

vid'. „4. statický výpočet“

D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie[2]

a) Technická správa[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

b) Výkresová časť[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

D.1.4 Technika prostredia stavieb[2]

a) Technická správa[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

b) Výkresová časť[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

c) Zoznam strojov a zariadení a technické špecifikácie[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení[2]

a) Technická správa[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

b) Výkresová časť[2]

Nie je súčasťou tejto diplomovej práce.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



2. Tepelno-technické posúdenie obvodových konštrukcií

Študent:

Bc. Tomáš Bodorík

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marek Jašek, PhD.

Ostrava 2019

A. Posúdenie vybraných obvodových konštrukcií

A.1 Posúdenie obvodovej steny na objekte

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Rekapitulácia vstupných dát

Návrhová vnútorná teplota T_i :	20,0 C
Návrhová vonkajšia teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vonkajšej strane T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relatívna vlhkosť v interiéri RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konštrukcie

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápennocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm TI Profi	0,380	0,301	8,0
3	Lepiaca malta	0,005	0,300	18,0
4	EPS 70 F	0,200	0,039	20,0
5	Lepiaca malta + sklenená tkani	0,005	0,880	18,0
6	Omietka minerálna	0,003	0,870	25,0

I. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Vypočítaná priemerná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotný faktor $f_{Rsi,cr}$ bol stanovený pre maximálnu prípustnú vlhkosť na vnútornom povrchu 80% (kritérium vylúčenia vzniku plesní).

Priemerná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximálna hodnota pri hodnotení skladby okrem tepelné mosty) nie je nikdy minimálnou hodnotou vo všetkých miestach konštrukcie. Preto sa s ňou nedá preukazovať plnenie požiadavky na minimálne povrchové teploty zabudované konštrukcie vrátane tepelných mostov. Jej navýšenie nad požiadavkou ukazuje len na možnosti plnenia požiadavky v mieste tepelného mosta.

II. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Vypočítaný súčiniteľ prechodu tepla musí zahrňovať vplyv systematických tepelných mostov (napr. krokve v zateplenej šikmej streche).

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požiadavky:
1. Kondenzácia vodnej pary nesmie ohroziť funkciu konštrukcie.
 2. Ročné množstvo kondenzátu musí byť nižšie než ročná kapacita odparu.
 3. Ročné množstvo kondenzátu $M_{c,a}$ musí byť nižšie než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$.
alebo 3% plošnej hmotnosti materiálu (nižšia z hodnôt).

Limit pre max. množstvo kondenzátu odvodený z min. plošnej hmotnosti materiálu v kondenzačnej zóne činí: $0,090 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: EPS 70 F).

Ďalej bude použitý limit pre max. množstvo kondenzátu: $0,090 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri vonkajšej návrhovej teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzované vodnej pary $M_{c,a} = 0,0029 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Ročné množstvo odpariteľnej vodnej pary $M_{ev,a} = 3,1068 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$M_{c,a} < M_{c,N}$... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software[8]

A.2 Posúdenie plochej strechy na objekte

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Názov konštrukcie: Jednoplášťová plochá strecha

Rekapitulácia vstupných dát

Návrhová vnútorná teplota T_i :	20,0 C
Návrhová vonkajšia teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vonkajšej strane T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relatívna vlhkosť v interiéri RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konštrukcie

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fatrafol 810	0,002	0,350	24000,0
2	Spádové klíny EPS 100	0,150	0,039	40,0
3	EPS 100	0,200	0,039	40,0
4	Parozábrana	0,004	0,210	50000,0
5	SPIROLL	0,250	0,750	32,0

I. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Vypočítaná priemerná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotný faktor $f_{Rsi,cr}$ bol stanovený pre maximálnu prípustnú vlhkosť na vnútornom povrchu 80% (kritérium vylúčenia vzniku plesní).

Priemerná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximálna hodnota pri hodnotení skladby okrem tepelné mosty) nie je nikdy minimálnou hodnotou vo všetkých miestach konštrukcie. Preto sa s ňou nedá preukazovať plnenie požiadavky na minimálne povrchové teploty zabudované konštrukcie vrátane tepelných mostov. Jej navýšenie nad požiadavkou ukazuje len na možnosti plnenia požiadavky v mieste tepelného mosta.

II. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Vypočítaný súčiniteľ prechodu tepla musí zahrňovať vplyv systematických tepelných mostov (napr. krokve v zateplenej šikmej streche).

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požiadavky:
1. Kondenzácia vodnej pary nesmie ohroziť funkciu konštrukcie.
 2. Ročné množstvo kondenzátu musí byť nižšie než ročná kapacita odparu.
 3. Ročné množstvo kondenzátu $M_{c,a}$ musí byť nižšie než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$.
alebo 3% plošnej hmotnosti materiálu (nižšia z hodnôt).

Limit pre max. množstvo kondenzátu odvodený z min. plošnej hmotnosti materiálu v kondenzačnej zóne činí: $0,114 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: EPS 100).

Ďalej bude použitý limit pre max. množstvo kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri vonkajšej návrhovej teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo skondenzované vodnej pary $M_{c,a} = 0,0269 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Ročné množstvo odpariteľnej vodnej pary $M_{ev,a} = 0,0306 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ**

$M_{c,a} < M_{c,N}$... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software[8]

A.3 Posúdenie podlahy nad terénom v 1.PP

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Názov konštrukcie: Podlaha na teréne

Rekapitulácia vstupných dát

Návrhová vnútorná teplota T_i :	20,0 C
Návrhová vonkajšia teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vonkajšej strane T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relatívna vlhkosť v interiéri RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konštrukcie

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ker. dlažba	0,010	1,010	200,0
2	Lepiaca malta	0,006	1,000	70,0
3	Bet. mazanina	0,050	1,360	23,0
4	Fólia PE	0,0002	0,350	100000,0
5	DEKPERIMETER SD 150	0,200	0,035	52,0
6	GLASTEK 40 spec. mineral	0,004	0,210	29000,0

I. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Vypočítaná priemerná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotný faktor $f_{Rsi,cr}$ bol stanovený pre maximálnu prípustnú vlhkosť na vnútornom povrchu 80% (kritérium vylúčenia vzniku plesní).

Priemerná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximálna hodnota pri hodnotení skladby okrem tepelné mosty) nie je nikdy minimálnou hodnotou vo všetkých miestach konštrukcie. Preto sa s ňou nedá preukazovať plnenie požiadavky na minimálne povrchové teploty zabudované konštrukcie vrátane tepelných mostov. Jej navýšenie nad požiadavkou

ukazuje len na možnosti plnenia požiadavky v mieste tepelného mosta.

II. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Vypočítaný súčiniteľ prechodu tepla musí zahrňovať vplyv systematických tepelných mostov (napr. krokve v zateplenej šikmej streche).

III. Požiadavka na pokles dotykovej teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požiadavka: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $dT_{10} = 7,65 \text{ C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software[8]

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



3. Energetický štítok obálky budovy

Študent:

Bc. Tomáš Bodorík

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marek Jašek, PhD.

Ostrava 2019

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	, Krušetnica ,
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Lyžiarske stredisko
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-18
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{in}	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	10 479,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 718,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,26
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1 420,2

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z1) θ _i = 21 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A ₂ [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U _{N,20} [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A ₂ [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 1-EXT Okno	31,7	1,50	1,00	47,55	31,7	0,70	1,00	22,19
VYP-2 1-EXT Dvere	7,0	1,70	1,00	11,90	7,0	0,87	1,00	6,09
STN-4 1-EXT Stena	321,5	0,30	1,00	96,45	321,5	0,17	1,00	54,66
STR-7 1-EXT Strecha	292,0	0,24	1,00	70,08	292,0	0,13	1,00	37,96
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,02 * 652,2		1,00	13,04	ΔU _{em} = 0,00 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,00 * 652,2		1,00	0,00
PDL(z)-5 1-ZEM Podlaha na teréne vykurovaná	25,3	0,45	0,73	8,16	25,3	0,19	0,86	4,12
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,02 * 25,3			0,51	ΔU _{em} = 0,00 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,00 * 25,3			0,00
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	677,5	-	-	234,14	677,5	-	-	125,02
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			13,55	ΣΔU _{em}			0,00
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	247,69	-	-	-	125,02
průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	U _{em,N,20} = Σ(U _{N,20,j} * A _j * b _j + + ΔU _{em,j} * A _j) / ΣA _j U _{em,N,20} nejvýše však: 0,91 [W/(m ² K)] U _{em,N⁽³⁾} = U _{em,N,20} * e			požadovaná hodnota 0,37 odporúčaná hodnota 0,27	U _{em} = Σ(U _j * A _j * b _j + + ΔU _{em,j} * A _j) / ΣA _j			vypočtená hodnota 0,18 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,18 / 0,37 = 0,50				třída B - úsporná			

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

- 1) Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3
- 2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.
- 3) V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540- 2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z2) θ _i = 21 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A ₂ [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U _{N,20} [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A ₂ [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 2-EXT Okno	187,1	1,50	1,00	280,65	187,1	0,70	1,00	130,97
VYP-2 2-EXT Dvere	7,8	1,70	1,00	13,26	7,8	0,87	1,00	6,79
STN-4 2-EXT Stena	433,0	0,30	1,00	129,90	433,0	0,17	1,00	73,61
STR-7 2-EXT Strecha	418,8	0,24	1,00	100,51	418,8	0,13	1,00	54,44
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ₂ K)] ΔU _{em} = 0,02 * 1 046,7		1,00	20,93	ΔU _{em} = 0,00 [W/(m ₂ K)] ΔU _{em} = 0,00 * 1 046,7		1,00	0,00
PDL(z)-6 2-ZEM Podlaha na teréne temperovaná	323,9	0,85	0,43	115,03	323,9	0,19	0,75	46,06
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ₂ K)] ΔU _{em} = 0,02 * 323,9			6,48	ΔU _{em} = 0,00 [W/(m ₂ K)] ΔU _{em} = 0,00 * 323,9			0,00
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	1 370,6	-	-	639,35	1 370,6	-	-	311,87
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			27,41	ΣΔU _{em}			0,00
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	666,76	-	-	-	311,87
průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \frac{\sum(U_{N,20,j} * A_j + \Delta U_{em,j} * A_j)}{\sum A_j}$ nejvýše však: 1,01 [W/(m ₂ K)] * e $U_{em,N(3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,49	$U_{em} = \frac{\sum(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j)}{\sum A_j}$			vypočtená hodnota 0,23
				odporúčaná hodnota 0,36				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,23 / 0,49 = 0,47				třída A - velmi úsporná			

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z3) θ _i = 16 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A ₂ [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U _{N,20} [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A ₂ [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 3-EXT Okno	3,9	1,50	1,00	5,85	3,9	0,70	1,00	2,73
VYP-3 3-EXT Garážová brána	35,9	1,70	1,00	61,03	35,9	1,07	1,00	38,41
STN-4 3-EXT Stena	269,9	0,30	1,00	80,97	269,9	0,17	1,00	45,88
STR-7 3-EXT Strecha	0,0	0,24	1,00	0,00	0,0	0,13	1,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,02 * 309,7		1,00	6,19	ΔU _{em} = 0,00 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,00 * 309,7		1,00	0,00
PDL(z)-6 3-ZEM Podlaha na teréne temperovaná	360,2	0,85	0,37	107,60	360,2	0,19	0,69	47,05
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,02 * 360,2			7,20	ΔU _{em} = 0,00 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,00 * 360,2			0,00
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	669,9	-	-	255,45	669,9	-	-	134,07
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			13,40	ΣΔU _{em}			0,00
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	268,85	-	-	-	134,07
průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	U _{em,N,20} = Σ(U _{N,20,j} * A _j * b _j + + ΔU _{em,j} * A _j) / ΣA _j U _{em,N,20} nejvýše však: 0,58 [W/(m ² K)] * e U _{em,N⁽³⁾} = U _{em,N,20}			požadovaná hodnota 0,40	U _{em} = Σ(U _j * A _j * b _j + + ΔU _{em,j} * A _j) / ΣA _j			vypočtená hodnota 0,20
				odporúčaná hodnota 0,30				-
Klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,20 / 0,40 = 0,50				třída A - velmi úsporná			

1) Započitatelnost veľkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

3) V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² K)]
zóna 1 - Vykurovaná	21,0	2 758	0,37
zóna 2 - Temperovaná	21,0	6 461	0,49
zóna 3 - Nevykurovaná	16,0	1 260	0,40

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ $(U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,21	0,44	třída A - velmi úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Meno a priezvisko	Bc. Tomáš Bodorík
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Tomáš Bodorík Krušetnica Námestovo
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Typ budovy:			Budova pre ubytovanie a stravovanie			Hodnotenie obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):			Krušetnica ,				
Katastrální území:							
Parcelní číslo:							
Celková podlahová plocha A _c = 1420,23 [m ²]						stávající	doporučení
<div>CI velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,50</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,00</div></div><div><div>D</div><div>1,50</div></div><div><div>E</div><div>2,00</div></div><div><div>F</div><div>2,50</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div> <div>mimořádně ne hospodárná</div>						0,48	
KLASIFIKACE						A	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} [W/(m ² K)] U _{em} = H _T /A						0,21	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} [W/(m ² K)]						0,44	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U _{em}							
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	
U _{em}	0,22	0,33	0,44	0,67	0,89	1,11	
Platnost štítku do (datum):				12.11.2029 (nebo do změny obálky budovy)			
Jméno a příjmení:				Bc. Tomáš Bodorík			

Obrázok 1 Energetický štítok

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konštrukcia (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=21^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		odporúčaná hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NIE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NIE
VYP-1 Z1-EXT Okno	0,70	1,50	ÁNO	1,20	ÁNO
VYP-2 Z1-EXT Dvere	0,87	1,70	ÁNO	1,20	ÁNO
STN-4 Z1-EXT Stena	0,17	0,30	ÁNO	0,25	ÁNO
PDL(z)-5 Z1-ZEM Podlaha na teréne vykurovaná	0,19	0,45	ÁNO	0,30	ÁNO
STR-7 Z1-EXT Strecha	0,13	0,24	ÁNO	0,16	ÁNO

Konštrukcia (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=21^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		odporúčaná hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NIE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NIE
VYP-1 Z2-EXT Okno	0,70	1,50	ÁNO	1,20	ÁNO
VYP-2 Z2-EXT Dvere	0,87	1,70	ÁNO	1,20	ÁNO
STN-4 Z2-EXT Stena	0,17	0,30	ÁNO	0,25	ÁNO
PDL(z)-6 Z2-ZEM Podlaha na teréne temperovaná	0,19	0,85	ÁNO	0,60	ÁNO
STR-7 Z2-EXT Strecha	0,13	0,24	ÁNO	0,16	ÁNO

Konštrukcia (ZÓNA Z3) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=16^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		odporúčaná hodnota	
	Vypočtený součinitel prostup tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostup tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NIE	Doporučený součinitel prostup tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NIE
VYP-1 Z3-EXT Okno	0,70	2,00	ÁNO	1,60	ÁNO
VYP-3 Z3-EXT Garážová brána	1,07	2,30	ÁNO	1,60	ÁNO
STN-4 Z3-EXT Stena	0,17	0,40	ÁNO	0,33	ÁNO
PDL(z)-6 Z3-ZEM Podlaha na teréne temperovaná	0,19	0,85	ÁNO	0,60	ÁNO
STR-7 Z3-EXT Strecha	0,13	0,32	ÁNO	0,21	ÁNO

Informácie o použitom výpočtovom nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.4.2
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



4. Statický výpočet

Študent:

Bc. Tomáš Bodorík

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marek Jašek, PhD.

Ostrava 2019

A.1 Výpočet železobetónového prievlaku nad 1.NP

Zaťaženie bolo stanovené podľa normy ČSN EN 1991-1-1[9], ČSN EN 1991-1-3[10] a ČSN EN 1991-1-4[11].

A.1.1 Výpočet stáleho zaťaženia

Plošné zaťaženie prievlaku nad 1.NP

Názov	Hrúbka [mm]	Hmotnosť [kg/m]	Pl. hmotnosť [kg/m ²]	Obj. hmotnosť [kg/m ³]	Roznášacia šírka [m]	g_k [kN/m]	γ	g_d [kN/m]
ŽB nosník		56,64		2500		0,566	1,35	0,764
Spiroll	0,250		331		6,5	21,515	1,35	29,045
Parozábrana			2,3		6,5	0,150	1,35	0,202
EPS 100	0,200			142	6,5	1,846	1,35	2,492
Spádové klíny EPS	0,280			142	6,5	2,584	1,35	3,489
Fatrafol			2,5		6,5	0,163	1,35	0,219
Σ						26,824		36,211

Tabuľka 1 výpočet stáleho zaťaženia

A.1.2 Zaťaženie snehom

Zaťaženie bolo stanovené v súlade s normou ČSN EN 1991-1-3[10].

$$s_k = 2,25 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1,0$$

$$C_t = 1,0$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$r.š. = 6,5\text{m}$$

$$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k \times r.š. \quad (5.01) [10]$$

$$S_k = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 2,25 \times 6,5 = 11,7\text{kN/m}$$

A.1.3 Zat'azenie vetrom

Zat'azenie bolo stanovené v súlade s normou ČSN EN 1991-1-4[11]. Krušetnica sa nachádza vo veternej oblasti II.

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$C_{\text{dir}} = 1$$

$$C_{\text{season}} = 1$$

$$v_b = C_{\text{dir}} \times C_{\text{season}} \times v_{b,0} \quad (5.02) [11]$$

$$v_b = 1 \times 1 \times 25 = 25 \text{ m/s}$$

Referenční výška: $h = 8,7 \text{ m}$; $z_e = 10,050 \text{ m}$... volím výšku $10,050 \text{ m}$

Kategória terénu: III

$$z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$z_{\text{min}} = 5 \text{ m}$$

$$z_{0,\text{II}} = 0,05 \text{ m}$$

$$z_e = 10,05 \text{ m} \geq z_{\text{min}} = 5 \text{ m}$$

Vyhovuje

Súčiniteľ terénu k_r :

$$k_r = 0,19 \times \left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,19 \times \left(\frac{0,3}{0,05}\right)^{0,07} = 0,215 \quad (5.03) [11]$$

Súčiniteľ drsnosti $c_r(z)$:

$$c_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,215 \times \ln\left(\frac{10,05}{0,3}\right) = 0,755 \quad (5.04) [11]$$

$$c_o(z) = 1$$

$$k_I = 1$$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

Charakteristická stredná rýchlosť vetra $v_m(z)$:

$$v_m(z) = c_r(z) \times c_o(z) \times v_b = 0,755 \times 1 \times 25 = 18,875 \text{ m/s} \quad (5.05) [11]$$

Intenzita turbulencie $I_v(z)$:

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_o(z) \times \ln \frac{z}{z_0}} = \frac{1}{1 \times \ln \frac{10,05}{0,3}} = 0,285 \quad (5.06) [11]$$

Maximálny charakteristický dynamický tlak $q_p(z)$:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2 \quad (5.07) [11]$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times 0,285] \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 18,875^2 = 0,669 \text{ kN/m}^2$$

Výsledný tlak vetra bol zvolený najviac nepriaznivý.

$$W_k^{I+} = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

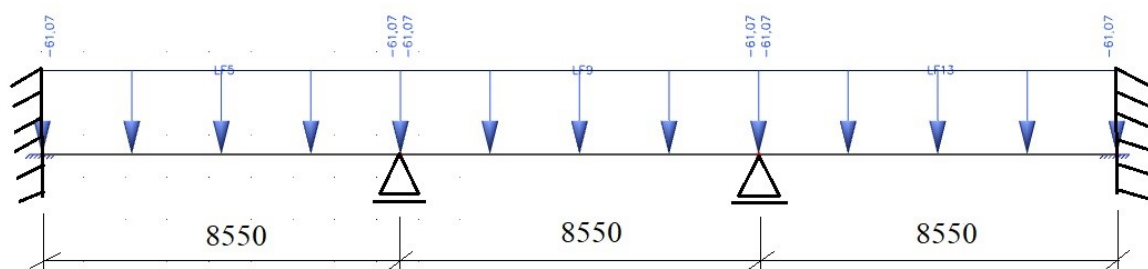
$$W_k = 1,3 \text{ kN/m}$$

A.1.4 Výpočet úžitného zaťaženia

Názov	Roznášacia šírka [m]	q_k [kN/m]	γ	q_d [kN/m]
Strecha nepochôdzna	6,5	4,875	1,5	7,313

Tabuľka 2 výpočet úžitného zaťaženia

A.2 Schéma nosníka



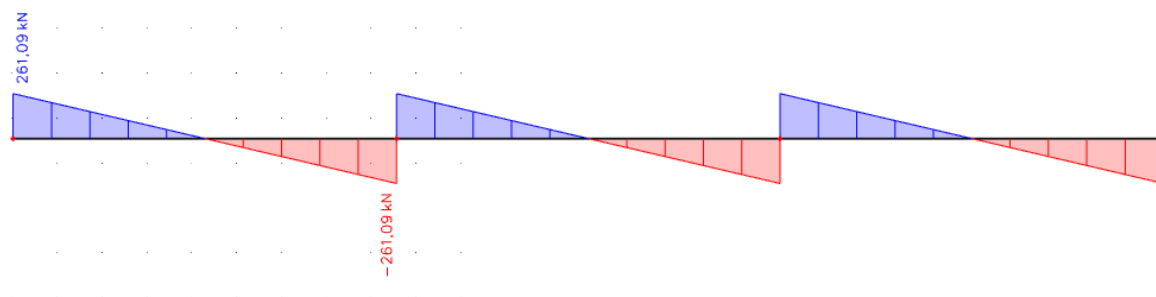
Obrázok 2 Schéma počítaného prievlaku

A.3 Vnútorne sily

Vnútorne sily boli stanovené pomocou vypočítaného softwaru SCIA Engineer 19.1[12].

A.3.1 Posúvajúce sily

$$V_{ED} = 261,09 \text{ kN}$$

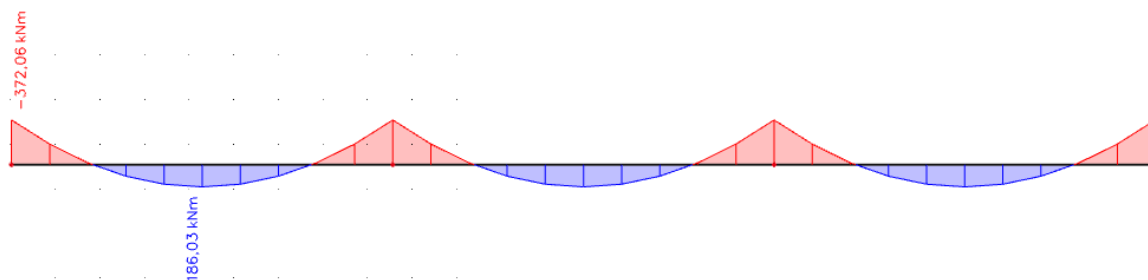


Obrázok 3 Posúvajúce sily

A.3.2 Ohybové momenty

$$M_{ED}^{+} = 186,03 \text{ kN/m}$$

$$M_{ED}^{-} = -372,06 \text{ kN/m}$$



Obrázok 4 Ohybové momenty

A.4 Vstupné hodnoty

Betón:

C30/37

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20,0 \text{ MPa}$$

Výstuž:

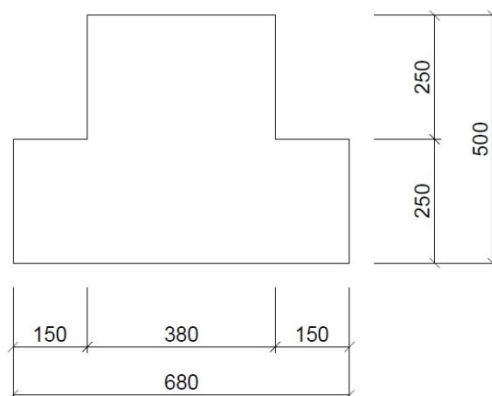
B 500 B

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_c} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ MPa}$$

Krytie výstuže

$$c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$$

Rozmery prievlaku tvaru T



Obrázok 5 Prierez riešeného prievlaku

A.5 Výpočet

A.5.1 Výpočet hornej výstuže

$$d = h - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} = 500 - 30 - \frac{25}{2} = 457,5 \text{ mm}$$

$$A_{s, \min} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \times d \times f_{yd}} = \frac{372,06 \times 10^6}{0,9 \times 457,5 \times 434,78} = 2\,078,31 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže

Ø25/5 ($A_s = 2\,454 \text{ mm}^2$)

Posudok

$$F_s = A_s \times f_{yd} = 2454 \times 434,78 = 1\,066\,950 \text{ N} = 1\,066,95 \text{ kN}$$

$$\times = \frac{F_s}{0,8 \times b \times f_{cd}} = \frac{1\,066,95}{0,8 \times 0,38 \times 20 \times 10^3} = 0,1755 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_s \times (d - 0,4 \times \times) = 1\,066,95 \times (0,4575 - 0,4 \times 0,1755) = 413,23 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 413,23 \text{ kNm} > M_{Ed} = 372,06 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

Konštrukčné zásady

min. množstvo výstuže

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d = 0,26 \times \frac{2,9}{500} \times 0,38 \times 0,4575 \\ 0,0013 \times b_t \times d = 0,0013 \times 0,38 \times 0,4575 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2,621 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ 2,26 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{array}$$

$$A_{s,skut} = 24,54 \times 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{s,min} = 2,621 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

max. množstvo výstuže

$$A_{s,max} = 0,04 \times b \times h = 0,04 \times 0,38 \times 0,5 = 7,6 \times 10^{-3}$$

$$A_{s,skut} = 2,454 \times 10^{-3} \text{ m}^2 < A_{s,max} = 7,6 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Obmedzenie výšky tlačenej oblasti

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,1755}{0,4575} = 0,384$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = 0,617$$

$$\xi = 0,384 < \xi_{bal} = 0,617 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Obmedzenie vzdialenosti medzi jednotlivými prútmi

max. svetlá vzdialenosť medzi prútmi výstuže

$$S_{min} = \max(k_1 \times \emptyset; dg + k_2; 20 \text{ mm}) = \max(1,2 \times 25; 16 + 5; 20) = 30 \text{ mm}$$

$$S_{skut,sv} = \frac{380 - 2 \times 30 - 2 \times 8 - 5 \times 25}{4} = 45 \text{ mm}$$

$$S_{skut,sv} = 45 \text{ mm} > S_{min} = 30 \text{ mm} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

max. osová vzdialenosť medzi prútmi výstuže

$$S_{max} = \min(2 \times h; 250) = \min(2 \times 380; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$S_{skut,os} = 70 \text{ mm}$$

$$S_{skut, os} = 70 \text{ mm} < S_{max} = 250 \text{ mm}$$

Vyhovuje**Kotviaca dĺžka**

$$F_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \times f_{ctk0,05}}{\gamma_c} = \frac{1 \times 2}{1,5} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$F_{bd} = 2,25 \times n_1 \times n_2 \times f_{ctd} = 2,25 \times 1 \times 1 \times 1,33 = 2,993 \text{ MPa}$$

$$L_{b,rgd} = \frac{\emptyset}{4} \times \frac{f_{yd}}{f_{bd}} = \frac{25}{4} \times \frac{434,78}{2,993} = 907,91 \text{ mm}$$

$$L_{bd} = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \alpha_4 \times \alpha_5 \times L_{b,rgd} = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 907,91 = 907,91 \text{ mm}$$

$$L_{b,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \times L_{b,rgd} = 0,3 \times 907,91 \\ 10 \times \emptyset = 10 \times 25 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 272,37 \text{ mm} \\ 250 \text{ mm} \end{array}$$

$$100 \text{ mm}$$

$$L_{bd} = 907,91 > L_{b,min} = 275 \text{ mm}$$

Vyhovuje**A.5.2 Výpočet spodnej výstuže**

$$d = h - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} = 500 - 30 - \frac{14}{2} = 463 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \times d \times f_{yd}} = \frac{186,03 \times 10^6}{0,9 \times 463 \times 434,78} = 1\,026,81 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže

$$\emptyset 14/7 \text{ (} A_s = 1\,078 \text{ mm}^2 \text{)}$$

Posudok

$$F_s = A_s \times f_{yd} = 1078 \times 434,78 = 468\,692 \text{ N} = 468,69 \text{ kN}$$

$$\times = \frac{F_s}{0,8 \times b \times f_{cd}} = \frac{468,69}{0,8 \times 0,68 \times 20 \times 10^3} = 0,043 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_s \times (d - 0,4 \times \times) = 468,69 \times (0,463 - 0,4 \times 0,043) = 208,94 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 208,94 \text{ kNm} > M_{Ed} = 186,03 \text{ kNm} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Konštrukčné zásady

min. množstvo výstuže

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d = 0,26 \times \frac{2,9}{500} \times 0,68 \times 0,463 \\ 0,0013 \times b_t \times d = 0,0013 \times 0,38 \times 0,4575 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 4,748 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ 4,093 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{array}$$

$$A_{s,skut} = 10,78 \times 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{s,min} = 4,748 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

max. množstvo výstuže

$$A_{s,max} = 0,04 \times b \times h = 0,04 \times 0,68 \times 0,5 = 0,0136 \text{ m}^2$$

$$A_{s,skut} = 0,001078 \text{ m}^2 < A_{s,max} = 0,0136 \text{ m}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Obmedzenie výšky tlačenej oblasti

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,043}{0,463} = 0,093$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = 0,617$$

$$\xi = 0,093 < \xi_{bal} = 0,617 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Obmedzenie vzdialenosti medzi jednotlivými prútmi

max. svetlá vzdialenosť medzi prútmi výstuže

$$S_{min} = \max (k_1 \times \emptyset; d_g + k_2; 20 \text{ mm}) = \max (1,2 \times 14; 16 + 5; 20) = 21 \text{ mm}$$

$$S_{skut,sv} = \frac{680 - 2 \times 30 - 2 \times 8 - 7 \times 14}{6} = 84 \text{ mm}$$

$$S_{skut,sv} = 84 \text{ mm} > S_{min} = 21 \text{ mm} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

max. osová vzdialenosť medzi prútmi výstuže

$$S_{max} = \min(2 \times h; 250) = \min(2 \times 680; 250) = 250 \text{ mm}$$

$$S_{skut, os} = 98 \text{ mm}$$

$$S_{skut, os} = 98 \text{ mm} < S_{max} = 250 \text{ mm}$$

Vyhovuje

Kotviaca dĺžka

$$F_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \times f_{ctk0,05}}{\gamma_c} = \frac{1 \times 2}{1,5} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$F_{bd} = 2,25 \times n_1 \times n_2 \times f_{ctd} = 2,25 \times 1 \times 1 \times 1,33 = 2,993 \text{ MPa}$$

$$L_{b,rgd} = \frac{\emptyset}{4} \times \frac{f_{yd}}{f_{bd}} = \frac{14}{4} \times \frac{434,78}{2,993} = 508,94 \text{ mm}$$

$$L_{bd} = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \alpha_4 \times \alpha_5 \times L_{b,rgd} = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 508,94 = 508,94 \text{ mm}$$

$$L_{b,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \times L_{b,rgd} = 0,3 \times 508,94 \\ 10 \times \emptyset = 10 \times 14 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 152,68 \text{ mm} \\ 140 \text{ mm} \end{array}$$

$$100 \text{ mm}$$

$$L_{bd} = 508,94 > L_{b,min} = 155 \text{ mm}$$

Vyhovuje

A.5.3 Šmyk

Únosnosť šmykovej výstuže

$$C_{RDC} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12 \text{ Mpa}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{457,5}} = 1,661$$

$$\rho_r = \frac{A_s}{b_w \times d} = \frac{2,454 \times 10^{-3}}{0,38 \times 0,4575} = 0,0141$$

$$V_{Rd,c} = \left[C_{RDC} \times k \times (100 \times \rho_r \times f_{ck})^{\frac{1}{3}} \right] \times b_w \times d$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,12 \times 1,661 \times (100 \times 0,0141 \times 30)^{\frac{1}{3}} \right] \times 0,38 \times 0,4575 = 0,1207 \text{ MN} = 120,7 \text{ kN}$$

Návrh dvojstrižný strmienok $\varnothing 8 \text{ mm}$

$$\varnothing S_w = 8 \text{ mm}$$

$$A_{s,w} = n \times \pi \times \frac{\varnothing^2}{4} = 2 \times \pi \times \frac{0,008^2}{4} = 100,53 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$z = 0,9 \times d = 0,9 \times 0,4575 = 0,412 \text{ m}$$

$$S_{1,max} = A_{sw} \times \frac{1}{V_{Ed}} \times z \times f_{ywd} \times \cotg 0$$

$$S_{1,max} = 100,53 \times 10^{-6} \times \frac{1}{261,09} \times 0,412 \times 434,78 \times 10^3 \times 1 = 0,067 \text{ m} \Rightarrow 65 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \times \frac{1}{s_1} \times z \times f_{ywd} \times \cotg 0$$

$$V_{Rd,s} = 100,53 \times 10^{-6} \times \frac{1}{261,09} \times 0,412 \times 434,78 \times 10^3 \times 1 = 277,04 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = 277,04 \text{ kN} \geq V_{Ed} = 261,09 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Maximálna únosnosť v šmyku

$$V_1 = 0,6 \times \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,6 \times \left(1 - \frac{30}{250} \right) = 0,528 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,max} = \alpha \times b_w \times z \times V_1 \times \frac{f_{cd}}{\cotg 0 + \tg 0} = 1 \times 0,38 \times 0,412 \times 0,528 \times \frac{20 \times 10^6}{1 + 1}$$

$$= 826\,636 \text{ N} = 826,64 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = 826,64 \text{ kN} \geq V_{Ed} = 261,09 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Konštrukčné zásady

Maximálna plocha šmykovej výstuže, min. stupeň vystuženia šmykovou výstužou

$$\rho_{sw,min} = \frac{0,08 \times \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \times \sqrt{30}}{500} = 0,00088$$

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{s_1 \times b_w \times \sin \alpha} = \frac{100,53 \times 10^{-6}}{0,065 \times 0,38 \times 1} = 0,0041$$

$$\rho_{sw} = 0,0041 \geq \rho_{sw,min} = 0,00088$$

Vyhovuje

Maximálna osová vzdialenosť medzi vetvami strmienkov

$$s_{t,max} = 0,75 \times d = 0,75 \times 457,5 = 343,1 \text{ mm}$$

$$s_t = b_w - 2 \times c_{nom} + \emptyset_{sw} = 380 - 2 \times 30 + 8 = 328 \text{ mm}$$

$$s_t = 328 \text{ mm} \leq s_{t,max} = 343,1 \text{ mm}$$

Vyhovuje

Maximálna osová vzdialenosť medzi strmienkami

$$s_{l,max} = 0,75 \times d \times (1 + \cotg \alpha) = 0,75 \times 457,5 \times (1 + \cotg 90) = 343,1 \text{ mm}$$

$$s_l = 250 \text{ mm}$$

$$s_l = 250 \text{ mm} \leq s_{l,max} = 343,1 \text{ mm}$$

Vyhovuje

5. Záver

V diplomovej práci bola spracovaná projektová dokumentácia pre realizáciu stavby objektu pre lyžiarske stredisko, kde sa budú nachádzať na 1.PP garáže, technické miestnosti, obchod s potrebami pre lyžiarov, požičovňa a servis lyží, sklad a miestnosti pre zamestnancov. Na 1.NP sa bude nachádzať samoobslužná reštaurácia pre návštevníkov lyžiarskeho strediska, ktoré sa nachádza v Krušetnici ďalej tu bude kuchyňa a sklady k nej príslušné, WC a miestnosti pre zamestnancov. Celý objekt je navrhnutý zo ŽB prefabrikovaného skeletu.

V diplomovej práci boli spracované tepelno-technické posudky obvodových konštrukcií, ktoré vyhovujú norme ČSN 730540[13]. Taktiež v tejto práci som vypracoval energetický štítok obálky budovy. Navrhovaný objekt spadá do kategórie A (budova veľmi úsporná). Pre statický výpočet v tejto diplomovej práci som si zvolil prievlak tvaru „T“, navrhol som a posúdil výstuž pre daný prievlak. Navrhnutá výstuž vyhovela.

Cieľom investora bolo zvýšiť návštevnosť pre toto lyžiarske stredisko, kde chýbalo veľké stravovacie zariadenie, servis a požičovňa lyží. Všetky požiadavky investora boli zohľadnené v projektovej dokumentácii.

Pod'akovanie

Na záver sa chcem poďakovať svojmu vedúcemu diplomovej práce Ing. Marekovi Jaškovi, Ph.D., za konzultácie, pomoc a profesionálny prístup pri riešení mojej diplomovej práce. Ďalej moje poďakovanie patrí aj pani Ing. Lucii Mynarzovej, Ph.D., za pomoc pri riešení statickej časti diplomovej práce.

6. Zoznam použitých zdrojov

- [1] FAST, VŠB TUO. Smernice dekana Fakulty stavebnej Vysokej školy banskej. Smernice VŠB TUO . 2015. FAST_SME_10_007.
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb. v znení novely č. 405/2017 Sb., o dokumentácii stavieb
- [3] Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technický požiadavkách na stavby
- [5] Wienerberger [online]. [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/>
- [6] TOPWET [online]. [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>
- [7] DEK,a.s. [online]. [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
- [8] Stavebná fyzika.: Teplo 2010
- [9] ČSN EN 1991-1-1 Zaťaženie konštrukcií
- [10] ČSN EN 1991-1-3 Zaťaženie snehom
- [11] ČSN EN 1991-1-4 Zaťaženie vetrom
- [12] Statika, SCIA Engineering 19.1
- [13] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

7. Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Energetický štítok	46
Obrázok 2 Schéma počítaného prievlaku	53
Obrázok 3 Posúvajúce sily	53
Obrázok 4 Ohybové momenty	54
Obrázok 5 Prierez riešeného prievlaku	55

8. Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 výpočet stáleho zaťaženia	50
Tabuľka 2 výpočet úžitného zaťaženia	52

9. Zoznam výkresov

Č. VÝKRESU	NÁZOV	MIERKA
01	1. NADZEMNÉ PODLAŽIE	1:50
02	1. NADZEMNÉ PODLAŽIE – TECHNOLOGIE	1:50
03	1. PODZEMNÉ PODLAŽIE	1:50
04	ZÁKLADY	1:50
05	STRECHA	1:50
06	REZY A-A'; B-B'	1:50
07	POHLADY V,Z	1:100
08	POHLADY S,J	1:100
09	SITUÁCIA	1:250
10	DETAIL OSADENIA EXT. ŽALÚZIE	1:5
11	DETAIL ŽLABU V CHODNÍKU	1:5
12	STROP NAD 1.NP	1:50
13	STROP NAD 1.PP	1:50
14	VÝKRES VÝSTUŽE ŽB PRIEVLAKU	1:50
15	1. NADZEMNÉ PODLAŽIE ŠTÚDIA	1:100
16	1. PODZEMNÉ PODLAŽIE	1:100
17	VÝPIS OKIEN A DVERÍ	
18	VÝPIS KLAMPIARSKYCH VÝROBKOV	
19	VÝPIS ZÁMOČNÍCKYCH VÝROBKOV	